

DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE PROCESSAMENTO DE PRODUTOS ARTESANAIS DERIVADOS DO LEITE NO ESTADO DE SERGIPE¹

Survey of processing conditions of craft dairy products in Sergipe state

Joanna S. Santos²

Michele M. de Santana³

Roseny D. Santos⁴

Ana Carolina M. de S. Aquino⁵

Gabriel F. da Silva⁶

Alessandra A. Castro⁷

RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade a realização do diagnóstico dos queijos de coalho, de manteiga e pré-cozido comercializados e amplamente consumidos no estado de Sergipe. Verificou-se as condições de processamento e de venda, a caracterização físico-química e a qualidade microbiológica. Foram analisadas 81 amostras, 27 para cada tipo de queijo, provenientes de dez municípios selecionados (Aracaju, Nossa Senhora da Glória, Macambira, Itabaiana, Carira, Estância, Simão Dias, Poço Redondo, Nossa Senhora do Socorro e Frei Paulo), adquiridos através de pontos comerciais. Os parâmetros físico-químicos analisados mostraram que os queijos de coalho, de manteiga e pré-cozido, produzidos em Sergipe, apresentaram, em sua maioria, valores coerentes com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente. Entretanto, o parâmetro amido apresentou irregularidade no quadro geral da cadeia produtiva de queijo de manteiga, confirmando a necessidade de fiscalização deste produto a fim de se evitar possíveis adulterações. As análises microbiológicas evidenciaram que deve haver uma inspeção para a melhoria da higiene de todos os queijos estudados, já que apresentaram grande contaminação por coliformes fecais, bolores e leveduras, assim como bactérias aeróbias mesófilas. Os resultados obtidos demonstraram a necessidade de melhoria na cadeia produtiva dos queijos regionais comercializados no estado de Sergipe, para assim, oferecer um produto de qualidade à população sergipana, além de contribuir para a conquista de novos mercados.

Palavras-chave: queijos regionais; avaliação físico-química; qualidade higiênica.

1 INTRODUÇÃO

O queijo possui um alto valor nutritivo, apresentando em sua composição caseína, gordura, água e pequenas quantidades de lactose, albuminas e sais solúveis do leite. É obtido pela coagulação do leite por ação de certas enzimas proteolíticas, ácido láctico produzido por microrganismos ou mesmo pela adição direta deste ácido (OLIVEIRA,

1996). Basicamente todos os queijos são resultantes de uma mesma seqüência de operações, as diferenças entre um tipo de queijo e outro estão na tecnologia empregada e na seleção de microrganismos usados no processo de fermentação.

A indústria queijeira do Brasil está conseguindo elaborar produtos que vêm atingindo, gradativamente, melhor aceitação no mercado. Com o passar dos anos, novas tecnologias surgiram,

1 Parte do Projeto DTLEITE – Desenvolvimento de Tecnologia para Processamento do Leite, financiado pelo MCT/MDS/FINEP/FAPESE.

2 Estudante de Eng. de Alimentos – UFS. Av. Aug. Franco, 3500. Cd. M. das Mangueiras “A” 083. Bairro Ponto Novo. CEP: 49047-420. Aracaju – SE – Brasil. E-mail: joanna_alimentos@ibest.com.br.

3 Estudante de Eng. de Alimentos – UFS. R. Panamá, 61. Bairro América. CEP: 49080-400. Aracaju – SE – Brasil. E-mail: michelematoss@hotmail.com.

4 Estudante de Eng. de Alimentos – UFS. R. Roberto Morais, 241, Bairro Stos. Dumont. CEP: 49087-520. Aracaju – SE – Brasil. E-mail: rosenydinah@hotmail.com.

5 Engenheira de Alimentos pela UFS. Universidade Federal de Sergipe – UFS. Núcleo de Graduação em Engenharia de Alimentos – NEAL. Laboratório de Tecnologia de Alimentos – LTA. Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos. Jardim Rosa Elze - S/N. CEP: 49100-000. São Cristóvão – Sergipe – Brasil. E-mail: carolsena@ig.com.br.

6 Professor efetivo da UFS. Endereço profissional igual ao sobrescrito “5.” E-mail: gabriel@ufs.br.

7 Professora efetiva da UFS. Endereço profissional igual ao sobrescrito “5.” E-mail: alessandra@ufs.br.

inovando a indústria laticinista. A maneira pela qual os antigos fabricavam queijos, como forma de preservação do leite, ou para pequenas comercializações, foi marcante na economia do setor. Entretanto, novos investimentos tecnológicos e financeiros foram necessários para acompanhar o avanço da sociedade como um todo. Entre os produtos de laticínios, o queijo é um dos mais difundidos (SILVEIRA & ABREU, 2003).

No país, a região que mais produz queijos artesanamente é o Nordeste. Embora a sua produção tenha se estendido para outras regiões do Brasil. Especificamente no estado de Sergipe considera-se como a principal bacia leiteira a região do semi-árido, tendo como o seu principal representante o município de Nossa Senhora da Glória. Significativo percentual da produção leiteira deste município, com a produção estimada em sete milhões e quinhentos mil litros ao ano (IBGE, 2006), destina-se à produção artesanal de queijos e manteiga, por pequenas fábricas notadamente na área rural do município de 756 Km².

No município de Nossa Senhora da Glória cerca de 50 a 70% da produção de queijos são absorvidos pelas fabriquetas de derivados de leite (MENEZES, 2004) e, de acordo com valores estimados pela EMBRAPA (2006), 95% da produção total provém de pequenas propriedades rurais, com áreas inferiores a 150 há. Sendo assim, é justificável que o Produto Interno Bruto (PIB) deste município no ano de 2002, apresentava um valor adicionado da agropecuária de R\$12.822.000,00 (Doze milhões oitocentos e vinte e dois mil reais), de um valor adicionado total de R\$ 61.171.000,00 (Sessenta e um milhões cento e setenta e um mil reais), representando essa atividade, apenas 21% do PIB, valor pouco representativo para um município com tradição agrícola.

Os produtos derivados do leite ali produzidos, principalmente os queijos de coalho, de manteiga e pré-cozido, são consumidos pela população do próprio município e exportados para as capitais e outros municípios dos estados nordestinos, onde fazem parte do tradicional cardápio da região.

No estado de Sergipe, diversas deficiências foram detectadas no arranjo produtivo de laticínios, notadamente no que se refere aos padrões de higiene na coleta, no manuseio, nas condições técnicas de fabricação, no acondicionamento e na conservação desses produtos. Todos esses fatores limitam a comercialização destes derivados de leite e, assim, afetam na economia dessa região. A forma de apresentação do produto, como embalagens inadequadas e ausência de identificação do fabricante, também, compromete a sobrevivência desses pequenos empreendimentos no mercado.

A diversificação da metodologia para a manufatura do queijo de coalho, de manteiga e pré-

cozido pode ser constatada na produção de vários fabricantes. Por conseguinte, o processamento desses produtos não se encontra bem definido, o que leva à falta de padronização deles.

Para que a indústria queijeira destes produtos artesanais seja mantida, e, consequentemente, conquiste novos mercados, é fundamental que os insumos básicos disponíveis para a fabricação do queijo sejam de boa qualidade, aplicação adequada das práticas de fabricação e, sendo também importante, o incremento de novas tecnologias, visando uma caracterização (padronização) da cadeia produtiva de cada tipo de queijo, para que o mesmo possa ser oferecido ao consumidor com higiene e com um prévio conhecimento da sua constituição físico-química. Como também, obter redução do custo de produção e de conquistar novos mercados.

Nassu *et al.* diagnosticaram no estado do Ceará e Rio Grande do Norte, em 2001 e 2003, respectivamente, que os queijos regionais desses estados não possuem uma otimização do processo de fabricação e melhoria da qualidade, já que os produtores não contam com a tecnologia apropriada. Além de existir unidades de processamento em locais totalmente inadequados, não há padronização das operações em relação a tempo/temperatura e concentração dos insumos adicionados.

Em função do grande consumo dos queijos artesanais em vários estados do Nordeste, já existem os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade para o Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga, publicados na Instrução Normativa nº 30, de 26/06/2001 (BRASIL, 2001). Os quais estabelecem a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que devem cumprir estes queijos destinados ao consumo humano, ao comércio nacional e internacional. Sendo, que para o queijo pré-cozido não há esse tipo de regulamento.

Quanto ao queijo de coalho, queijo de manteiga e pré-cozido, considerados produtos típicos nordestinos, existem poucos estudos sobre suas características no estado de Sergipe e a nível nacional. Portanto, o presente trabalho objetivou aprofundar as condições de processamento e o diagnóstico desses queijos artesanais comercializados no estado de Sergipe, verificando suas características físico-químicas, qualidade microbiológica, condições de processamento e de venda.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta de amostras

Foram analisadas 81 amostras de queijos, em duplicata, sendo 27 de queijo de coalho, 27 de queijo de manteiga e 27 de queijo pré-cozido, produzidos no estado de Sergipe.

As amostras foram coletadas nas cidades de Aracaju, Nossa Senhora da Glória, Macambira, Itabaiana, Carira, Estância, Simão Dias, Poço Redondo, Nossa Senhora do Socorro e Frei Paulo, em pontos comerciais. Por serem regiões tradicionalmente produtoras e distribuidoras.

As amostras coletadas foram mantidas em suas embalagens originais de venda, sob refrigeração, e levadas devidamente identificadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) da Universidade Federal de Sergipe. Em seguida, estas foram trituradas, preparadas de acordo com a Norma FIL 50C (1995) e a Norma FIL 50B (1985), e, imediatamente, realizou-se análise físico-química e microbiológica.

2.2 Condições de processamento e de vendas

Em Nossa Senhora da Glória, os seguintes aspectos foram avaliados: aspecto de controle da produção; assistência técnica; mercado/estrutura da queijaria; perfil das instalações; condições higiênicas; condições de processamento e estocagem e procedimentos de limpeza e sanificação. Sendo este município escolhido pelo fato de ser o representante principal da bacia leiteira.

Durante a coleta foi realizado o preenchimento de uma planilha cujos itens observados foram o local da coleta, condições de exposição (bancada de mármore ou madeira, sob refrigeração ou não, embalagem de exposição), manuseio (com ou sem luvas plásticas), e procedência (cidade de produção).

2.3 Análises físico-químicas

Os métodos utilizados foram de acordo com a metodologia recomendada pelo do Instituto Adolfo Lutz (1985), sendo regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1981).

Verificou-se a acidez total através de método titulométrico. A umidade foi determinada em estufa na temperatura de 105°C até peso constante. O teor de gordura foi determinado pelo método de Gerber (Norma FIL 5B, 1986). O extrato seco total (EST) foi obtido pela diferença da umidade em 100g de amostra (FURTADO, 1975). Calculou-se gordura no extrato seco (GES) pela proporção do conteúdo de gordura e do extrato seco total, de acordo com Furtado (1975). O extrato seco desengordurado (ESD) foi calculado pela diferença do extrato seco total e do teor de gordura. A proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl. O teor de cinzas foi determinado com a incineração em forno mufla a 550°C. O pH foi

medido em potenciômetro digital com eletrodo de vidro da marca Digimed (modelo DMPH-1). Realizou-se análise de amido, qualitativamente, por metodologia descrita em Silva *et al.* (1997).

2.4 Análises microbiológicas

Nas análises microbiológicas, foram verificados contagem de coliformes a 35 e 45°C, *E. coli*, contagem de bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras (UFC/g), segundo metodologias descritas no "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods" da Associação Americana de Saúde Pública (DOWNES & ITO, 2001) e no Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos (SILVA *et al.*, 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Condições de processamento e venda

Do total de amostras de queijos coletados observou-se que mais de 50% deste foi procedente da cidade de Nossa Senhora da Glória, o que demonstra o potencial da produção de queijos desta cidade. Fator, este, determinante para a escolha das unidades de processamento localizadas em Nossa Senhora da Glória, com a finalidade de avaliar as suas condições de processamento.

Estas unidades artesanais de fabricação, em sua maioria, apresentaram péssimas condições de higiene em todas as etapas de produção. A matéria-prima fornecida, o leite, é transportada em recipientes plásticos ou em latões sem qualquer refrigeração, provenientes de terceiros.

Observou-se que boa parte das queijarias não verificam a qualidade da matéria-prima que chega ao estabelecimento, sujeitando a elaboração de um produto de qualidade duvidosa. A presença de moscas dentro do estabelecimento e a criação de animais próxima a estas fabriquetas mostraram o descaso com a higiene da produção. Outro aspecto de grande importância no processamento de queijos é o tratamento térmico do leite. Durante as visitas realizadas às fabriquetas não foi verificada a pasteurização do leite em nenhum dos estabelecimentos. De modo geral, o uso do leite pasteurizado juntamente com o emprego de fermento láctico, no Brasil, tem contribuído de forma significativa para a melhoria da qualidade dos queijos (OLIVEIRA, 1987). Entretanto, tal fato não ocorreu no Nordeste brasileiro, em relação aos produtores de queijo de coalho. Alguns pesquisadores têm observado diferença na qualidade do desenvolvimento do sabor e nas características da proteólise no queijo elaborado com leite pasteurizado. Porém, as razões para estas diferenças não estão

claramente compreendidas (LAU *et al.*, 1991) (BENEVIDES, 2000).

Contudo, algumas unidades de processamento dispunham de câmaras de refrigeração para o produto acabado. Os queijos não passavam por maturação, sendo todos comercializados frescos.

Da mesma maneira que os produtores, os comerciantes dos estabelecimentos visitados também não demonstraram alguns conhecimentos de higiene, ou ignoraram, a forma adequada de venda dos queijos.

Nassu *et al.* (2001 & 2003) também verificaram péssimas condições de fabricação nas unidades de produção de queijos regionais no Ceará e Rio Grande do Norte.

Com relação às condições de exposição do queijo de coalho e queijo de manteiga para a venda, 60% dos queijos eram dispostos em bancadas de madeira e 100% à temperatura ambiente, e, quanto ao queijo pré-cozido, 60% eram dispostos em bancadas de madeira e 20% estavam sob refrigeração. Todos os queijos eram envolvidos com sacos de policloreto de vinila (PVC).

Quanto ao manuseio dos queijos de coalho e queijo de manteiga, 80% dos comerciantes manusearam sem luvas, e apenas 25% do queijo pré-cozido foi manuseado pelos vendedores com luvas plásticas.

3.2 Análises físico-químicas

Diante das avaliações físico-químicas para o queijo de coalho, vide Tabela 1, verifica que não houve uniformidade dos resultados na maioria dos parâmetros estudados. Essas diferenças podem estar relacionadas à falta de padronização na elaboração dos queijos pelas pequenas fábricas. A determinação físico-química que obteve maiores variações foi gordura no extrato seco total (GES), apresentando o maior desvio padrão alto, 7,49.

Mesmo com essas variações, praticamente todas as amostras apresentaram valores entre 35 e 60g/100g, conforme descrito na legislação. Sendo que queijo de coalho caracterizou-se como queijo gordo (45 a 59,9g/100g) em 60% dos municípios e semigordo (25,0 a 44,9g/100g) nos demais lugares.

O teor de gordura do queijo apresenta maior interesse quando analisado em relação ao extrato seco total, impedindo assim, que ocorram variações ocasionadas pela eventual perda de umidade do produto (FURTADO & LOURENÇO, 1979).

O teor de umidade variou muito também entre os municípios estudados, embora todos se apresentaram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Foram encontrados valores entre 39,10 e 50,30g/100g para o queijo coalho, sendo estes caracterizados como queijos de média ou alta umidade (média umidade – 36 a 45,9g/100g e alta umidade – 46 a 54,9g/100 g, conforme legislação vigente).

O índice de acidez do queijo de coalho atingiu uma média de 0,66 g/100g. Comparando-o com os relatados por Nassu *et al.* (2003), os queijos de coalho apresentaram alta acidez, já que a literatura encontrou um valor médio de acidez de 0,30% para este.

Um fator relevante nos resultados para acidez foi a pequena variação que ocorreu entre os queijos dos municípios avaliados. O desvio padrão de 0,10 explicitou essa uniformidade, permitindo afirmar que isto pode estar relacionado ao processamento de uma maneira geral. Seja por falhas no processo ou pela facilidade de contaminação microbiana dos mesmos, já que nessas fábricas as péssimas condições de higiene são marcantes.

Os resultados encontrados para o queijo de manteiga estão na Tabela 2, onde foi possível observar grandes variações em alguns dos parâmetros físico-químicos. Entre estas se inclui o teste de amido. Duas amostras, comercializadas

Tabela 1. Avaliação físico-química do queijo de coalho.

| Análise Município | Amido | Acidez (g/100g) | Cinzas (g/100g) | ESD (g/100g) | EST (g/100g) | Lipídio (g/100g) | GES (g/100g) | pH | Proteína (g/100g) | Umidade (g/100g) |
|----------------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------|----------------------|---------------------|
| Aracaju | Negativo | 0,76 | 2,57 | 27,70 | 55,70 | 28,00 | 50,27 | 5,33 | 23,84 | 44,30 |
| Itabaiana | Negativo | 0,72 | 4,43 | 25,23 | 54,73 | 29,50 | 53,90 | 5,35 | 23,52 | 45,28 |
| Glória | Negativo | 0,70 | 2,08 | 28,03 | 52,39 | 24,36 | 46,50 | 5,30 | 22,8 | 40,13 |
| Carira | Negativo | 0,69 | 2,65 | 33,00 | 53,42 | 20,42 | 38,22 | 5,10 | 22,97 | 41,60 |
| Socorro | Negativo | 0,60 | 3,94 | 23,29 | 51,29 | 28,00 | 54,59 | 5,67 | 20,78 | 48,71 |
| Frei Paulo | Negativo | 0,73 | 2,72 | 27,33 | 55,65 | 28,32 | 50,89 | 5,24 | 20,78 | 39,10 |
| Estância | Negativo | 0,60 | 2,01 | 36,87 | 57,69 | 20,82 | 36,09 | 5,83 | 24,94 | 42,20 |
| Macambira | Negativo | 0,71 | 2,19 | 29,04 | 57,82 | 28,78 | 49,78 | 5,34 | 24,3 | 42,41 |
| Simão Dias | Negativo | 0,43 | 2,32 | 29,05 | 49,70 | 20,65 | 41,55 | 5,78 | 18,81 | 50,30 |
| Poço Redondo | Negativo | 0,72 | 4,80 | 38,16 | 58,16 | 20,00 | 34,39 | 5,88 | 21,88 | 41,84 |
| Média | — | 0,66 | 2,97 | 29,77 | 54,66 | 24,89 | 45,62 | 5,48 | 22,46 | 43,59 |
| Desvio padrão | — | 0,10 | 1,03 | 4,81 | 2,91 | 4,03 | 7,49 | 0,28 | 1,89 | 3,61 |

em Simão Dias e Poço Redondo, apresentaram teste positivo. Esses resultados expressam que os respectivos produtores podem ter adulterado o queijo de manteiga acrescentando amido durante o processamento do produto, já que, durante o processamento, não é permitido o acréscimo de amido ou de qualquer carboidrato conforme definição descrita por BRASIL (1997). Em Nassu *et al.* (2003) das 13 amostras analisadas, três também apresentaram fraude com adição de amido entre produtores deste tipo de queijo no Rio Grande do Norte.

Os queijos de manteiga foram caracterizados como queijos gordos e extra gordos (gordos – 45 a 59g/100g e extra gordo – mínimo de 60g/100g de GES), com alguns municípios apresentando valores de GES entre 67 e 74g/100g. A grande variação entre os municípios estudados foi relevante com desvio padrão de 9,90, indicando a falta de padronização também no processamento do queijo de manteiga.

O teor de umidade também variou muito entre os municípios estudados, embora 70% se apresentaram dentro do padrão estabelecido pela

legislação, ou seja, apresentar-se com um teor máximo de 54,9g/100g. A variação que ocorreu entre as amostras pode estar relacionada ao tempo de conservação da amostra até o momento da sua comercialização. De acordo com Oliveira (1981), o teor de umidade varia muito e está relacionado com o tempo de conservação do queijo.

Em relação ao índice de acidez, o queijo de manteiga apresentou 0,42 g / 100 g. Sendo praticamente o mesmo valor da acidez encontrada por Nassu *et al.* (2003) em um diagnóstico do queijo de manteiga. Já Jassen-Escudero & Rodrigues-Amaya (1981) encontraram uma média de 0,35% para acidez em queijo de manteiga. Segundo Nassu *et al.* (2003) diferenças para valores de acidez se devem à falta de padronização na determinação do ponto final de eliminação da acidez pela adição de bicarbonato de sódio e as sucessivas lavagens da massa com leite e/ou água.

O queijo pré-cozido, por não haver nenhuma legislação vigente e por apresentar características semelhantes ao queijo coalho, foi comparado com a legislação deste.

Tabela 2. Avaliação físico-química do queijo de manteiga.

| Análise Município | Amido | Acidez (g/100g) | Cinzas (g/100g) | ESD (g/100g) | EST (g/100g) | Lipídio (g/100g) | GES (g/100g) | pH | Proteína (g/100g) | Umidade (g/100g) |
|----------------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------|----------------------|---------------------|
| Aracaju | Negativo | 0,41 | 1,95 | 10,94 | 42,44 | 31,50 | 74,22 | 5,93 | 26,25 | 57,56 |
| Itabaiana | Negativo | 0,33 | 2,62 | 26,86 | 57,86 | 31,00 | 53,58 | 5,72 | 31,50 | 42,14 |
| Glória | Negativo | 0,38 | 1,79 | 34,37 | 65,74 | 31,37 | 47,72 | 5,50 | 28,6 | 42,43 |
| Carira | Negativo | 0,40 | 1,60 | 33,84 | 62,78 | 28,94 | 46,10 | 5,70 | 25,92 | 46,65 |
| Socorro | Negativo | 0,69 | 2,97 | 12,85 | 44,85 | 32,00 | 71,35 | 5,86 | 27,56 | 55,15 |
| Frei Paulo | Negativo | 0,41 | 3,75 | 30,71 | 62,62 | 31,91 | 50,96 | 5,45 | 25,87 | 38,80 |
| Estância | Negativo | 0,44 | 2,52 | 29,01 | 61,63 | 32,62 | 52,93 | 4,98 | 30,19 | 39,40 |
| Macambira | Negativo | 0,39 | 2,10 | 29,38 | 64,70 | 35,32 | 54,60 | 5,59 | 24,94 | 37,28 |
| Simão Dias | Positivo | 0,30 | 2,17 | 18,83 | 45,55 | 26,72 | 58,67 | 5,86 | 17,94 | 54,45 |
| Poço Redondo | Positivo | 0,40 | 2,50 | 13,68 | 41,93 | 28,25 | 67,37 | 6,08 | 24,94 | 58,07 |
| Média | — | 0,42 | 2,40 | 24,05 | 55,01 | 30,96 | 57,75 | 5,66 | 26,37 | 47,19 |
| Desvio padrão | — | 0,10 | 0,63 | 9,06 | 10,00 | 2,44 | 9,90 | 0,31 | 3,69 | 8,29 |

Tabela 3. Avaliação físico-química do queijo pré-cozido.

| Análise Município | Amido | Acidez (g/100g) | Cinzas (g/100g) | ESD (g/100g) | EST (g/100g) | Lipídio (g/100g) | GES (g/100g) | pH | Proteína (g/100g) | Umidade (g/100g) |
|----------------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------|----------------------|---------------------|
| Aracaju | Negativo | 0,91 | 2,68 | 24,53 | 54,53 | 30,00 | 55,02 | 5,54 | 24,17 | 45,47 |
| Itabaiana | Negativo | 0,19 | 4,10 | 25,63 | 54,38 | 28,75 | 52,87 | 6,34 | 23,84 | 45,56 |
| Glória | Negativo | 0,90 | 2,98 | 26,74 | 56,13 | 29,39 | 52,36 | 5,00 | 23,29 | 44,25 |
| Carira | Negativo | 0,65 | 2,85 | 30,11 | 57,97 | 27,86 | 48,05 | 5,30 | 22,65 | 39,50 |
| Frei Paulo | Negativo | 0,572 | 3,11 | 30,21 | 58,49 | 28,28 | 48,35 | 5,10 | 26,46 | 43,03 |
| Estância | Negativo | 0,65 | 2,94 | 29,36 | 59,08 | 29,72 | 50,30 | 5,20 | 24,72 | 46,00 |
| Macambira | Negativo | 0,90 | 2,86 | 29,56 | 59,30 | 29,74 | 50,15 | 4,94 | 24,94 | 43,27 |
| Simão Dias | Negativo | 0,21 | 3,06 | 31,46 | 60,21 | 28,75 | 47,75 | 6,02 | 21,88 | 39,79 |
| Poço Redondo | Negativo | 0,50 | 4,96 | 24,82 | 52,32 | 27,50 | 52,56 | 6,09 | 28,66 | 47,68 |
| Média | — | 0,61 | 3,28 | 28,05 | 56,91 | 28,89 | 50,82 | 5,50 | 24,51 | 43,84 |
| Desvio padrão | — | 0,28 | 0,75 | 2,62 | 2,71 | 0,89 | 2,53 | 0,52 | 2,05 | 2,77 |

Apesar do queijo pré-cozido não ter padrões de fabricação, os resultados das análises físico-químicas, mostradas na Tabela 3, demonstraram uma certa uniformidade nos resultados dos parâmetros estudados.

O teor de umidade foi o que obteve maior discrepância entre os queijos dos municípios avaliados com um desvio padrão de 2,77. Os resultados variaram entre 39,50 e 47,68 g /100 g, sendo caracterizados como queijos de média ou alta umidade (média umidade – 36 a 45,9g/100g e alta umidade – 46 a 54,9g/100g).

O queijo pré-cozido, em todas as amostras, caracterizou-se como queijo gordo (GES entre 45,0 e 59,9g/100g), além de apresentar valores entre 35 e 60g/100g, conforme descrito na legislação para o queijo coalho.

A acidez do queijo pré-cozido atingiu uma média de 0,61 g/100g. Nassu *et al.* (2003) encontraram para o queijo coalho um valor médio de acidez de 0,30%. Dessa maneira, os queijos pré-cozidos estudados apresentaram alta acidez quando comparados com o queijo coalho estudados por Nassu *et al.* (2003). A alta acidez, da mesma forma que o queijo coalho, pode estar relacionada a acidificação do queijo pelo desenvolvimento de microorganismos ocasionada pelas más condições de higiene durante o processamento ou pela utilização do leite com acidez superior a 20°Dornic.

3.3 Análises microbiológicas

Todas as amostras do queijo de coalho apresentaram coliformes totais, das quais 44,5% continham coliformes fecais entre 30 e 240NMP/g e 22,2% continham 1100NMP/g. As contagens de bolores e leveduras variaram de $2,9 \times 10^4$ a $> 2,5 \times 10^5$ UFC/g e, foram encontrados valores de contagens de bactérias aeróbias mesófilas entre $7,4 \times 10^3$ a $2,1 \times 10^5$ UFC/g (Tabela 4).

Das amostras de queijo de manteiga analisadas, 33,3% apresentaram valores de coliformes totais e ≥ 2400 NMP/g, sendo que em relação aos coliformes fecais 88,9% apresentaram contagens entre 11 a 30NMP/g. Para bolores e leveduras foram encontradas contagens nas ordens de 10^2 a 10^5 UFC/g, e valores maiores de contagens para bactérias aeróbias mesófilas, sendo estes nas ordens de 10^4 a 10^6 UFC/g (Tabela 5).

Com relação à avaliação microbiológica do queijo pré-cozido, 55,6% das amostras apresentaram valores de coliformes totais e ≥ 2400 NMP/g, sendo que este mesmo valor foi constatado em 22,2% das amostras para coliformes fecais. As contagens para bolores e leveduras apresentaram valores de $4,8 \times 10^2$ a $> 2,5 \times 10^5$ UFC/g, e para as bactérias aeróbias mesófilas valores de $1,5 \times 10^3$ a $1,8 \times 10^5$ (Tabela 6).

Vale ressaltar que o número de coliformes fecais presentes em todos os tipos de queijo não

Tabela 4. Avaliação microbiológica de queijo coalho do Estado de Sergipe.

| Microorganismos | Contagens | Nº de amostras | % |
|--------------------------------------|---|----------------|------|
| Coliformes totais (NMP/g) | 30 | 2 | 22,2 |
| | 110 a 240 | 5 | 55,6 |
| | ≥ 2400 | 2 | 22,2 |
| Coliformes fecais (NMP/g) | < 30 | 3 | 33,3 |
| | 30 a 240 | 4 | 44,5 |
| | 1100 | 2 | 22,2 |
| Bolores e Leveduras (UFC/g) | $2,9 \times 10^4$ a $> 2,5 \times 10^5$ | 9 | 100 |
| Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g) | $7,4 \times 10^3$ a $2,1 \times 10^5$ | 9 | 100 |

Tabela 5. Avaliação microbiológica de queijo de manteiga do Estado de Sergipe.

| Microorganismos | Contagens | Nº de amostras | % |
|--------------------------------------|---|----------------|------|
| Coliformes totais (NMP/g) | < 3 | 1 | 11,1 |
| | 3 a 210 | 5 | 55,6 |
| | ≥ 2400 | 3 | 33,3 |
| Coliformes fecais (NMP/g) | < 3 | 1 | 11,1 |
| | 11 a 30 | 8 | 88,9 |
| Bolores e Leveduras (UFC/g) | $4,7 \times 10^2$ a $> 2,5 \times 10^5$ | 9 | 100 |
| Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g) | $1,6 \times 10^4$ a 3×10^6 | 9 | 100 |

Tabela 6. Avaliação microbiológica do queijo pré-cozido do Estado de Sergipe.

| Microorganismos | Contagens | Nº de amostras | % |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|------|
| Coliformes totais (NMP/g) | 3 | 1 | 11,1 |
| | 75 a 240 | 3 | 33,3 |
| | ≥ 2400 | 5 | 55,6 |
| Coliformes fecais (NMP/g) | < 3 | 1 | 11,1 |
| | 28 a 240 | 6 | 66,7 |
| | ≥ 2400 | 2 | 22,2 |
| Bolores e Leveduras (UFC/g) | $4,8 \times 10^2$ a $2,5 \times 10^5$ | 9 | 100 |
| Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g) | $1,5 \times 10^3$ a $1,8 \times 10^5$ | 9 | 100 |

se encontraram dentro dos limites estabelecidos pela legislação (BRASIL, 1996 & BRASIL, 2001). A ampla população desses microorganismos indicou alto nível de contaminação fecal, o que pode ser atribuído à qualidade da matéria-prima ou às condições de processamento dos queijos. Paiva & Cardonha (1999) constataram que 60% das amostras de queijo de coalho artesanal comercializadas no estado do Rio Grande do Norte apresentaram coliformes fecais superiores aos permitidos pela legislação (BRASIL, 1996 & BRASIL, 2001), Feitosa (1985), Germano & Germano (1995) e Florentino & Martins (1999).

Os números elevados de contagens para os microorganismos avaliados sugerem que os queijos foram processados ou armazenados sob condições higiênicas insatisfatórias, comprometendo a qualidade e a vida-de-prateleira do produto, visto que os bolores e as leveduras promovem a deterioração de produtos lácteos. Os valores das contagens apresentadas pelos queijos analisados são considerados altos e acima do limite permitido pela legislação (5×10^3 UFC/g).

4 CONCLUSÃO

Os parâmetros físico-químicos mostraram que os três tipos de queijos artesanais produzidos e mais consumidos em Sergipe, queijo de coalho, queijo de manteiga e pré-cozido, apresentaram, em sua maioria, valores coerentes com os respectivos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, teor de gordura nos sólidos totais e de umidade. Porém, grande variação dos principais parâmetros para classificação de queijos (umidade e gordura no extrato seco) demonstram a necessidade de uniformização nos procedimentos de fabricação para a obtenção de produtos padronizados. Além da acidez elevada, em especial nos queijos de coalho e pré-cozido, o parâmetro amido apresentou irregularidade para o queijo de manteiga. As análises microbiológicas, as condições de processamento, de exposição e manipulação durante a venda, evidenciaram péssimas

condições de higiene de todos os queijos estudados, já que apresentaram grande contaminação por coliformes fecais, bolores e leveduras, assim como bactérias aeróbias mesófilas. Esses resultados indicaram que não há dúvida que projetos de orientação e fiscalização, em paralelo, sejam necessários para garantir a segurança e qualidade desses alimentos.

SUMMARY

The present work was intended for the realization of the diagnosis of "coalho" cheese, "manteiga" cheese and "pré-cozido" cheese widely marketed and consumed in the state of Sergipe. It was verified the conditions of processing and of sale, the chemical-physical characterization and the microbiological quality. 81 samples were analyzed, 27 for each type of cheese, from ten selected municipalities (Aracaju, Nossa Senhora da Glória, Macambira, Itabaiana, Carira, Estância, Simão Dias, Poço Redondo, Nossa Senhora do Socorro e Frei Paulo), acquired through trade points. The physical and chemical parameters examined showed that "coalho" cheese, "manteiga" cheese and "pré-cozido" cheese, produced in Sergipe, presented in the most part, consistent with the their values established by law. However, the parameter starch showed irregularities in the general framework of the productive chain of "manteiga" cheese, confirming the need to review this product in order to avoid possible adulterations. The microbiological analyses showed that there should be an inspection to improving the hygiene of all cheeses studied, as they showed severe contamination by fecal coliform bacteria, yeasts and moulds, as well as aerobic mesophilic bacteria. The results showed the need for improvement in the productive chain of regional cheeses sold in the state of Sergipe, in order to offer a product of quality to the population of Sergipe, and also to contribute to the conquest of new markets.

Index terms: regional cheeses; assessment physical chemistry; hygienic quality.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II – Métodos físicos e químicos**. Laboratório Nacional de Referência Animal / Brasília. 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997**, Brasília, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos de Coalho e de Manteiga. Instrução Normativa nº 30, de 26/06/2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria nº 146, de 07/03/1996. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 11/03/1996. p. 3977-3978.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02/01/2001. p. 1-54.
- BENEVIDES, S. D.; TELLES, F. J. S.; GUIMARÃES, A. C. L.; FREITAS, A. N. M. Aspectos físico-químicos do queijo de coalho produzido com leite cru e pasteurizado no estado do Ceará. **Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 18, n. 1. jan./jun. 2000.
- DOWNES, F. P.; ITO, H. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.
- EMBRAPA – **Produção de Leite no Município de Nossa Senhora de Glória-SE**. 2005. Disponível em: <<http://www.empraba.br>>. Acesso em: 10 abr. 2006.
- FEITOSA, T. **Estudos tecnológicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do queijo de coalho do estado do Ceará, Fortaleza**. 1985. 96 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará (UFCE), Fortaleza, 1985.
- FLORENTINO, E. S.; MARTINS, R. S. Características microbiológicas do “queijo de coalho” produzido no estado da Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 59, p. 43-48, 1999.
- FURTADO, J. P. **Análises bromatológicas**. Juiz de Fora: UFJF, 1975. 97 p.
- FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. Estudo rápido sobre a composição média dos queijos Prato e Minas no mercado. **Boletim do Leite**, v. 60, n. 605, p. 4-10. mar. 1979.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene do leite: aspectos gerais das mastites. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 9, n. 36, p. 12-16, 1995.
- IBGE. **Pecuária – 2002 – Leite de vaca – Produção – quantidade (mil litros) – município de Nossa Senhora da Glória – SE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: 8 mar. 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo. v. 1.1985.
- JASSEN-ESCUADERO, C.; RODRIGUEZ-AMÁYA, D. B. Composition of the Brazilian cheese requijão do norte. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 46, n. 3, p. 917-919, May/June, 1981 *Apud*.
- LAU, K. Y.; BARBANO, D. M.; RASMUSSEN, R. R. Influence of pasteurization of milk on protein breakdown in Cheddar cheese during aging. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 727740, 1991.
- MENEZES, S. S. M. Fabriquetas de queijo e desenvolvimento territorial do sistema agroalimentar de Sergipe. In: **VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS**, Goiânia. Caderno de resumos, 2004. p. 488 e 489.
- NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; GUEDES, C. G. M.; ROCHA, R. G. A. Diagnóstico das Condições de Processamento e Caracterização Físico-Química de Queijos Regionais e Manteiga no Rio Grande do Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 11. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical**. Minis-

tério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ISSN 1679-6543, dezembro, 2003.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; LIMA, J. R.; MACÊDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; BASTOS, M. S. R. Diagnóstico das Condições de Processamento de Produtos regionais Derivados do Leite no Estado do Ceará. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 1. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ISSN 1677-1907, dezembro, 2001.

Norma FIL 5B: 1986 – Queijos e Produtos Processados de Queijos. **Conteúdos de matéria gorda.**

Norma FIL 50C: 1995 – Leite e Produtos Lácteos – **Método de Amostragem.**

Norma FIL 50B: 1985 – Leite e Produtos Lácteos – **Método de Amostragem.**

OLIVEIRA, A. J.; CARUSO, J. G. **LEITE – Obtenção e Qualidade do Produto Fluido e Derivados.** Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz. FEALQ, v. 2, p. 46-48, 1996.

OLIVEIRA, J. S. **Como fazer queijos:** fundamentos tecnológicos. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1987. 146 p.

OLIVEIRA, J. S. DE. **Queijo:** fundamentos tecnológicos. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia/ Fundação Tropical de Pesquisas de Tecnologia, 1981. 233 p.

PAIVA, M. S. D.; CARDONHA, Â. M. S. Queijo de Coalho Artesanal e Industrializado produzido no Rio Grande do Norte: Estudo da Qualidade Microbiológica. In: **5º CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS**, 1999, Foz do Iguaçu – PR. 5º Congresso Brasileiro de Higienista de Alimentos. São Paulo – SP: DPI Studio e Editora Ltda., 1999. v. 13. p. 33-33.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análises Microbiológica de Alimentos.** 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 229p.

SILVA, P. H. F., PEREIRA, D. B. C., OLIVEIRA, L. L., JÚNIOR, L. C. G. C. **Físico-Química do Leite e Derivados:** Métodos Analíticos. Juiz de Fora: Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda, 1997. Cap 5:93-116.

SILVEIRA, P. R.; ABREU, L. R. Rendimento e composição físico-química do queijo Prato elaborado com leite pasteurizado pelo sistema HTST e injeção direta de vapor. **Ciênc. Agrotec.** 27(6):1340-1347, Lavras, nov-dez. 2003.

